

# Achievement (研究業績)

Naoki Kitazawa

2024/7/2

査読有論文(欧文雑誌：以降”○”が主要成果を示す)

1. (Refereed) N. Kitazawa, *Fold maps with singular value sets of concentric spheres*, Hokkaido Mathematical Journal Vol.43, No.3 (2014), 327–359, DOI: 10.14492/hokmj/1416837569, <https://projecteuclid.org/journals/hokkaido-mathematical-journal/volume-43/issue-3/Fold-maps-with-singular-value-sets-of-concentric-spheres/10.14492/hokmj/1416837569>
- 2. (Refereed) N. Kitazawa, *Constructions of round fold maps on smooth bundles*, Tokyo J. of Math. Volume 37, Number 2 (2014), 385–403, DOI: 10.3836/tjm/1422452799, <https://projecteuclid.org/journals/tokyo-journal-of-mathematics/volume-37/number-2/Constructions-of-round-fold-maps-on-smooth-bundles/10.3836/tjm/1422452799>
- 3. (Refereed) N. Kitazawa, *On Reeb graphs induced from smooth functions on 3-dimensional closed manifolds with finitely many singular values*, Topological Methods in Nonlinear Analysis Vol. 59 No. 2B (2022), 897–912, <https://doi.org/10.12775/TMNA.2021.044>, arXiv:1902.8841.
4. (Refereed) N. Kitazawa, *On Reeb graphs induced from smooth functions on closed or open surfaces*, Methods of Functional Analysis and Topology Vol. 28 No. 2 (2022), 127–143, [doi.org/10.31392/MFAT-npu26.2.2022.05](https://doi.org/10.31392/MFAT-npu26.2.2022.05), arXiv:1908.04340.
- 5. (Refereed) N. Kitazawa, *Real algebraic functions on closed manifolds whose Reeb graphs are given graphs*, Methods of Functional Analysis and Topology Vol. 28 No. 4 (2022), 302–308, arXiv:2302.02339, 2023.
6. (Refereed) N. Kitazawa and O. Saeki, *Round fold maps of  $n$ -dimensional manifolds into  $R^{n-1}$* , J. of Singularities, Vol. 26 (2023), 1–12, <http://www.journalofsing.org/volume26/article1.html>, DOI: 10.5427/jsing.2023.26a, arXiv:2111.15103.
7. (Refereed) N. Kitazawa and O. Saeki, *Round fold maps on 3-manifolds*, accepted for publication in Algebraic & Geometric Topology 23 (2023), 3745–3762, arXiv:2105.00974.
8. (Refereed) N. Kitazawa, *On Reeb graphs induced from smooth functions on 3-dimensional closed manifolds which may not be orientable*, Methods of Functional Analysis and Topology Vol. 29 No. 1 (2023), 57–72, 2024.

前述以外の査読有論文やプロシーディング原稿等

1. (Refereed) N. Kitazawa, *On round fold maps (in Japanese)*, RIMS Kokyuroku Bessatsu B38 (2013), 45–59, <http://hdl.handle.net/2433/207808>.
2. N. Kitazawa, *Explicit construction of explicit real algebraic functions and real algebraic manifolds via Reeb graphs*, Algebraic and geometric methods of analysis 2023 “The book of abstracts”, 49–51, this is the abstract book of the conference “Algebraic and geometric methods of analysis 2023” (<https://www.imath.kiev.ua/~topology/conf/agma2023/>), <https://imath.kiev.ua/~topology/conf/agma2023/contents/abstracts/texts/kitazawa/kitazawa.pdf>.

#### 査読無論文(予稿や報告)

1. 北澤 直樹, 具体的な折り目写像を通したいろいろな多様体の表現, 研究集会「結び目の数学X」報告集(2018), 25–33.
2. 北澤 直樹, 折り目写像とその *Reeb* 空間の位相的情報と定義域多様体, 研究集会「結び目の数理」報告集(2019), 71–85.
3. 北澤 直樹, 折り目写像のはめ込み埋め込みや他の折り目写像への持ち上げ(可微分写像の特異点論を用いたトポロジー・微分幾何学の研究), RIMS Kôkyûroku No. 2140, (2019.12) 23–35.
4. 北澤 直樹, *Understanding the world of differentiable manifolds via explicit Morse functions and fold maps*, 第 3 回数理新人セミナー報告集 (2020), 130–142, [https://drive.google.com/file/d/1fxKa7g5DwGCYKi\\_LJaTvUNUc0HF1HOXMr/view](https://drive.google.com/file/d/1fxKa7g5DwGCYKi_LJaTvUNUc0HF1HOXMr/view).
5. 北澤 直樹, Morse関数折り目写像を介した高次元多様体のより幾何学的構成的な理解, 「第 17 回数学総合若手研究集会」のシングルセッション用予稿, 「北海道大学数学講究録」180 (2021), 13–22, [https://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~wakate/mcy/2021/pdf/kitazawa\\_naoki.pdf](https://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~wakate/mcy/2021/pdf/kitazawa_naoki.pdf).
6. 北澤 直樹, 折り目写像の特異性に関する違いと多様体の情報の違いの関係について, 研究集会「結び目の数理III」報告集 (2021), 147–156, <http://www.math.twcu.ac.jp/mathsciknot3/proc/19Kitazawa.pdf>.
7. 北澤 直樹, 可微分関数の *Reeb* グラフとグラフの具体的な可微分関数の *Reeb* グラフとしての実現, 「第 18 回数学総合若手研究集会」のポスターセッション用予稿, 「北海道大学数学講究録」182 (2022), 789–798, [https://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~wakate/mcy/2022/pdf/kitazawa\\_naoki.pdf](https://www.math.sci.hokudai.ac.jp/~wakate/mcy/2022/pdf/kitazawa_naoki.pdf).
8. 北澤 直樹, *Reeb* グラフと逆像に関する具体的な条件を満たす滑らかな関数の構成, 研究集会「結び目の数理VI」報告集(2024), 173–182, [http://www.math.twcu.ac.jp/~mathsciknot6/msk6\\_proc/21Kitazawa.pdf](http://www.math.twcu.ac.jp/~mathsciknot6/msk6_proc/21Kitazawa.pdf).
9. 北澤 直樹, *On realization problems of graphs as Reeb graphs of smooth functions with prescribed preimages*, Singularity theory of smooth maps and its applications, RIMS Kôkyûroku No. 2226, にて発表予定. <https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/pdf/2226-03.pdf>.

## プレプリント(主要なもの)

1. N. Kitazawa, *Round fold maps and the topologies and the differentiable structures of manifolds admitting explicit ones (the title is changed from "On the homeomorphism and diffeomorphism types of manifolds admitting round fold maps")*, submitted to a refereed journal, arXiv:1304.0618, 2019.
2. N. Kitazawa, *Maps on manifolds onto graphs locally regarded as a quotient map onto a Reeb space and construction problem*, arXiv:1909.10315.
3. N. Kitazawa, *Notes on explicit smooth maps on 7-dimensional manifolds into the 4-dimensional Euclidean space*, arXiv:1911.11274.
4. N. Kitazawa, *Explicit fold maps on 7-dimensional closed and simply-connected manifolds of new classes*, arXiv:2005.5281.
5. N. Kitazawa, *7-dimensional simply-connected spin manifolds whose integral cohomology rings are isomorphic to that of  $CP^2 \times S^3$  admit round fold maps*, arXiv:2007.03474.
6. N. Kitazawa, *Closed manifolds admitting no special generic maps whose codimensions are negative and their cohomology rings*, submitted to a refereed journal, arXiv:2008.04226v5.
7. N. Kitazawa, *Notes on explicit special generic maps into Euclidean spaces whose dimensions are greater than 4*, a revised version is submitted based on positive comments (major revision) by referees and editors after the first submission to a refereed journal, arXiv:2010.10078.
8. N. Kitazawa, *Characterizing families of graph manifolds via suitable classes of simple fold maps into the plane and embeddability of Reeb spaces in some 3-dimensional manifolds*, arXiv:2107.08629.
9. N. Kitazawa, *Realization problems of graphs as Reeb graphs of Morse functions with prescribed preimages*, a revised version is submitted to a refereed journal (proceeding) based on positive comments, arXiv:2108.06913.
10. N. Kitazawa, *Restrictions on special generic maps on 6-dimensional or higher dimensional closed and simply-connected manifolds*, arXiv:2201.09437.
11. N. Kitazawa, *The 3-dimensional complex projective space admits no special generic maps*, arXiv:2202.00883.
12. N. Kitazawa, *Characterizing certain classes of 6-dimensional closed and simply-connected manifolds via special generic maps*, arXiv:2205.04048.
13. N. Kitazawa, *On the non-existence of special generic maps on complex projective spaces*, arXiv:2206.11500.
14. N. Kitazawa, *A class of naturally generalized special generic maps*, submitted to a refereed journal, arXiv:2212.03174.
15. N. Kitazawa, *Round fold maps on 3-dimensional manifolds and their integral and rational cohomology rings*, arXiv:2301.00078.
16. N. Kitazawa, *Smooth maps like special generic maps*, arXiv:2301.12126.
17. N. Kitazawa, *Restrictions on manifolds admitting certain explicit special-generic-like maps and construction of maps with the manifolds*, arXiv:2302.10079.
- 18. N. Kitazawa, *Construction of real algebraic functions with prescribed preimages*, a revised version is submitted to a refereed journal based on positive

comments by editors and referees, arXiv:2303.00953.

19. N. Kitazawa, *Reconstructing real algebraic maps locally like moment-maps with prescribed images and compositions with the canonical projections to the 1-dimensional real affine space*, the title has changed from previous versions,, arXiv:2303.10723, 2024.

20. N. Kitazawa, *Some remarks on real algebraic maps which are topologically special generic maps and generalize the canonical projections of the unit spheres*, submitted to a refereed journal, arXiv:2312.10646, 2024.

○21. N. Kitazawa, *A note on cohomological structures of special generic maps*, a revised version is submitted based on a positive comment by a referee (major revision) after the third submission to a refereed journal, 2024.

講演("International")とあるものは国際会議での発表とみなせるもの

"Invited"とあるものは"招待講演"とみなせるもの

"Selected"とあるものは審査を経て講演受理して頂いたもの

1. 北澤 直樹, 様々な折り目写像のクラスと定義域多様体, 可微分写像の特異点セミナー(世話人としても参加), 東京工業大学大岡山キャンパス本館 220, 2016/1/8.

2. (Invited) 北澤 直樹, 基本的な多様体上の折り目写像の構成と関連する話題, ホモトピー論と特異点論小研究集会, 北海道大学理学部 3 号館 3 - 307 室, 2017/2/15.

3. 北澤 直樹, 折り目写像によるいろいろな多様体の表現, 結び目の数学 X, 東京女子大学, 2017/12/23.

4. (Invited) 北澤 直樹, special generic 写像とそれに幾何学的に近い折り目写像の幾何学(招待講演), 東京学芸大学小研究集会-幾何学と特異点 2018. 2018/3/1.

5. 北澤 直樹, Reeb 空間の最高次元のホモロジー群とサイクルについて, 広島工業大学広島校舎, 微分幾何学・微分式系・特異点論の応用, 2018/6/2.

6. (International) Naoki Kitazawa, *4-manifolds admitting special generic maps into the 3-dimensional Euclidean space (English)*, Four Dimensional Topology, Osaka City University, 2018/9/9.

7. 北澤 直樹, 可微分写像の Reeb 空間について, 東北結び目セミナー 2018, カレッジプラザ講堂, 2018/10/6.

8. (International) Naoki Kitazawa, *On smooth maps with good geometric properties whose codimensions are negative (Poster, English)*, Forum "Math-for-Industry" 2018, Fudan University, 2018/11.

9. (Invited) N. Kitazawa, 新たな滑らかな写像の持ち上げについて(招待講演), トポロジー金曜セミナー, 九州大学, 2018/11/30.

10. 北澤 直樹, 折り目写像の, はめ込み埋め込みや他の折り目写像への持ち上げ, 可微分写像の特異点論を用いたトポロジー・微分幾何学の研究, 数理解析研究所 110号室. 2018/12/5.

11. (International) Naoki Kitazawa, *Constructing smooth maps with good geometric properties whose codimensions are negative (Poster, English)*, Ajou-

- Kyushu joint workshop on Industrial Mathematics, 九州大学伊都キャンパスウエスト 1 号館 4 階 IMI オーディトリウム, 2018/12.
12. 北澤 直樹, 折り目写像とその Reeb 空間の位相的情報と定義域多様体, 研究集会「結び目の数理」, 早稲田大学, 2018/12/24.
13. (Selected) 北澤 直樹, 図形を低次元の空間に写像して調べるといふ幾何学の手法と錯覚現象等への応用の可能性(講演申請し採否審査を経ての講演), 第 13 回錯覚ワークショップ 錯覚現象のモデリングとその応用, 明治大学, 2019/2/25.
14. 北澤 直樹, *Morse functions and their higher dimensional versions and application to geometry of manifolds and mathematical problems on science and technology*, 数学と諸分野の連携に向けた若手数学者交流会, 科学技術振興機構(JST)東京本部 B1大会議室, 2019/3.
15. 北澤 直樹, 具体的な折り目写像と定義域多様体, 2019 年度日本数学会年会トポロジー分科会, 東京工業大学, 2019/3/17.
16. 北澤 直樹, 可微分写像の正則値の逆像と Reeb 空間のトポロジー, 2019 年度日本数学会年会トポロジー分科会, 東京工業大学, 2019/3/17.
17. (Invited) 北澤 直樹, *Explicit construction of a smooth function whose Reeb graph is a given graph* (招待講演), 研究集会「特異点論とトポロジー」(世話人の一人として参加), 九州大学, 2019/7/31.
18. 北澤 直樹, *Smooth functions inducing given graphs as Reeb graphs*, 2019 年度IMI短期共同研究『実践と数理に根ざした多目的最適化ベンチマークの開発』, 九州大学, 2019/9/2.
19. 北澤 直樹, 与えられたグラフを Reeb グラフとする 3 次元向きづけ可能閉多様体上の具体的な可微分関数の構成, 2019 年度日本数学会秋季総合分科会, 金沢大学, 2019/9/19.
20. (Selected) 北澤 直樹, 高次元の図形を低次元の空間に射影・写像してみる調べるという幾何学の手法(講演申請し採否審査を経ての講演), 第 12 回関西すうがく徒のつどい, 大阪大学, 2019/10/27.
21. 北澤 直樹, *Representing various differentiable manifolds via explicit fold maps*, 変換群論シンポジウム, 大阪府立大学 I-site なんば, 2019/10/31.
22. (International) Naoki Kitazawa, *Fold maps on 7-dimensional simply-connected closed manifolds* (Poster, English), Hyperplane arrangements and Japanese Australian workshop on Real and Complex Singularities, University of Tokyo, 2019/12/5.
23. 北澤 直樹, 具体的な Morse 関数折り目写像を許容する可微分多様体の位相や可微分構造について, Poisson geometry and related topics, 立命館大学びわこ・くさつキャンパス, 2019/12/15.
24. 北澤 直樹, *Understanding the world of differentiable manifolds via explicit Morse functions and fold maps*, 第 3 回数理新人セミナー, 名古屋大学, 2020/2/10.
25. 北澤 直樹, 高次元多様体を低次元空間への良い可微分写像を介してみる手法とそこで重要な多面体や組み合わせ的議論について, 離散数学とその応用研究集会 2020 スペクトルグラフ理論および周辺領域第 9 回研究集会, オンライン, 2020/8/19.
26. 北澤 直樹, 高次元連結閉多様体のホモロジー群コホモロジー環他幾何的情報の低次元空間への良い可微分写像の具体的構成を介した理解, 代数、論

理、幾何と情報科学研究集会 ALGI31, オンライン, 2020/9/4.

27. 北澤 直樹, *Understanding algebraic topology and differential topology of higher dimensional closed and simply-connected manifolds in geometric and constructive ways and related computations*, トポロジーとコンピュータ 2020, オンライン, 2020/9/18.

28. 北澤 直樹, 4次元空間への折り目写像の構成で得られる7次元単連結閉多様体の無限族, 2020年度日本数学会秋期総合分科会, 熊本大学(オンライン), 2020/9/24.

29. 北澤 直樹, 高次元の多様体を低次元の空間への具体的な折り目写像を通してとらえる話とその可能性(ポスター), 日本数学会異分野異業種交流会2020, オンライン, 2020/10/31.

30. (Invited) 北澤 直樹, 具体的な多様体上の具体的な折り目写像と多様体の位相や可微分構造(「田崎 博之 氏(筑波大学)」による招待講演), 筑波大学微分幾何セミナー, オンライン, 2020/11/16.

31. (International) Naoki Kitazawa, *Understanding the worlds of higher dimensional closed and smooth manifolds of several classes via explicit fold maps* (Poster, English), 16th International Workshop on Real & Complex Singularities (online edition), Online, 2020/11/23–30.

32. 北澤 直樹, *Understanding cohomology rings of closed manifolds via explicit fold maps*, 第47回変換群論シンポジウム, オンライン, 2020/12/3.

33. 北澤 直樹, 折り目写像の特異性に関する違いと多様体の情報の違いの関係について, 研究集会「結び目の数理III」, オンライン, 2020/12/26.

34. 北澤 直樹, 高次元単連結閉多様体上の折り目写像について, 幾何や自然科学に現れる特異点, オンライン, 2021/2/18.

35. (Selected) 北澤 直樹, Morse 関数折り目写像を介した高次元多様体の世界のより幾何学的構成的な理解, 第17回数学総合若手研究集会(講演申請を行い採択率5–10%の一般の数学者応用数学者向けのシングルセッションでの講演依頼を受け講演), 北海道大学(オンライン), 2021/3/3.

36. (Invited) 北澤 直樹, *Geometric and constructive understanding of the world of higher dimensional manifolds* (「複数の主催者や周辺」による招待講演), 数学と諸分野の連携に向けた若手数学者交流会2回2020, 科学技術振興機構(JST)(オンライン), 2021/3/14 (2020/3/14に当初予定).

37. 北澤 直樹, *Special generic* 写像と定義域多様体のコホモロジー類の積について, 2021年度日本数学会年会トポロジー分科会, 慶應義塾大学(オンライン), 2021/3/16.

38. 北澤 直樹, 与えられたグラフを Reeb グラフとする閉または開多様体上の具体的な可微分関数の構成, 2021年度日本数学会年会トポロジー分科会, 慶應義塾大学(オンライン), 2021/3/16 (口頭発表なしだが規定により講演成立).

39. (International) Naoki Kitazawa, *On cohomology classes of manifolds admitting explicit fold maps* (English), The 27th Osaka City University International Academic Symposium Mathematical Science of Visualization, and Deepening of Symmetry and Moduli, Osaka City University, 2021/3/24 (this was originally scheduled on 2020/3/4–9 as a poster session).

40. (Invited) 北澤 直樹, Round fold maps on 3-dimensional closed manifolds (「古宇田 悠哉 氏(広島大学)」による招待講演佐伯修氏との共同研究の内容の発表), 広島大学トポロジー・幾何セミナー, オンライン, 2021/7/20.

41. 北澤 直樹, 可微分関数・写像と Reeb 空間そしてそれらの具体的な位相的幾何的性質, JCCA-DMIA-2021 離散数学とその応用研究集会 2021, 慶應義塾大学(オンライン), 2021/8/18.
42. 北澤 直樹, Special generic 写像と多様体の Massey 積について, 2021 年度日本数学会年会トポロジー分科会, 千葉大学(オンライン), 2021/9/16.
43. 北澤 直樹, 単連結閉多様体のカップ積と special generic 写像を許容するユークリッド空間の次元, 千葉大学(オンライン), 2021/9/16 (口頭発表なしだが規定により講演成立).
44. 北澤 直樹, グラフ多様体の平面への単純折り目写像を用いた特徴づけについて(佐伯氏との共同研究の内容の発表), 東北結び目セミナー, オンライン, 2021/10/17.
45. 北澤 直樹, On realization problems of graphs as Reeb graphs of smooth functions with prescribed preimages, 京都大学数理解析研究所研究集会「可微分写像の特異点論とその応用」, オンライン, 2021/12/1.
46. (International) Naoki Kitazawa, Reeb graphs of smooth functions with prescribed preimages (**Poster, English, accepted after a refereeing process by organizing committee**), FMfI2021, Online, 2021/12/14.
47. (Invited) 北澤 直樹, グラフ多様体の平面への単純な折り目写像による特徴づけ(佐伯氏による依頼講演佐伯氏との共同研究の内容の発表), 九大金曜トポロジーセミナー, 2021/12/24.
48. Naoki Kitazawa, Reeb graphs of smooth functions with prescribed preimages (ポスター), Pre-Math-for-Innovation Workshop, Online, 2022/1/11.
49. 北澤 直樹, 可微分関数の Reeb グラフとグラフの具体的な可微分関数の Reeb グラフとしての実現(ポスター), 第 18 回数学総合若手研究集会, 北海道大学(オンライン), 2022/3.
50. (Invited) 北澤 直樹, 与えられたグラフと同型な Reeb グラフを持つような可微分関数の具体的な構成について (主催者周辺による招待講演), 多様体と特異点(現地世話人手伝いとしても参加), オンライン(ハイブリッド会場も応募者所属の九州大学に準備), 2022/5.
51. (International) Naoki Kitazawa, Round fold maps and construction of ones on some manifolds (**English**), Singularity theory and its applications, IMS (hybrid: talk via zoom), 2022/10/4.
52. 北澤 直樹, Understanding higher dimensional manifolds via special generic maps, their cohomology rings and applications to higher dimensional data, トポロジーとコンピュータ 2022, 広島大学, 2022/10/22.
53. (International) Naoki Kitazawa, The cohomology rings of the manifolds admitting special generic maps (**Poster, English**), Deepening and Evolution of Applied Singularity Theory, Workpia Yokohama (Online), 2022/11/25.
54. (International) Naoki Kitazawa, Graph manifolds and round fold maps on them into the plane (**English**), The 18th East Asian Conference on Geometric Topology, Online, 2023/2/7.
55. (International) Naoki Kitazawa, Explicit construction of explicit real algebraic functions and real algebraic manifolds via Reeb graphs (**English**), Algebraic and geometric methods of analysis 2023, Online, 2023/5/30.
56. 北澤 直樹, 存在定理を用いない実代数関数・実代数多様体の具体的な構成, 特異点論及び周辺分野の深化と異分野への応用, 福岡工業大学, 2023/6/24.

57. 北澤 直樹, Reeb グラフを用いた実代数的関数の具体的構成, JCCA-DMIA-2023 離散数学とその応用研究集会 2023, 愛知教育大学(Hybrid 開催で online にて講演), 2023/8/28.
58. 北澤 直樹, Round fold maps on 3-dimensional manifolds and their rational and integral cohomology rings, 拡大 KOOK セミナー 2023, 大阪公立大学(Hybrid 開催で online にて講演), 2023/8/30.
59. 北澤 直樹, 「逆像のトポロジー」に関する具体的な条件を満たす滑らかな関数の構成, 第 149 回日本数学会・九州支部例会, 熊本大学, 2023/10/29.
60. 北澤 直樹, Special generic maps on closed and simply-connected manifolds of dimension 6, 特異点論の展開, 京都大学数理解析研究所(Hybrid 開催で online にて講演), 2023/11/27.
61. 北澤 直樹, Reeb グラフと逆像に関する具体的な条件を満たす滑らかな関数の構成, 結び目の数理VI, 東京女子大学, 2023/12/24.
62. 北澤 直樹, グラフを用いた”定義域・大域的構造等がわかる実代数関数”の具体的構成, 第 150 回日本数学会・九州支部例会, 九州工業大学, 2024/2/17.
63. (International) Naoki Kitazawa, *On explicit reconstruction of real algebraic maps locally moment maps (English)*, Algebraic and geometric methods of analysis 2024, Online, 2024/5/29.

#### 予定中のもの

64. (Invited) 北澤 直樹, 与えられたグラフを Reeb グラフとするような可微分関数・実代数関数の再構成(「中村 伊南沙 氏(佐賀大学)」による招待講演), 佐賀創発数理セミナー, 佐賀大学理工学部, 2024/7/12 (予定).
65. 北澤 直樹, Constructing real algebraic functions and Reeb graphs of them, トポロジーとコンピュータ 2024, 横浜国立大学, 2024/9 (予定).

#### 講演申請中のもの

66. 北澤 直樹, 領域からの余次元が正でない自然な実代数的写像の再構成と写像の離散数学的情報, JCCA-DMIA-2024 離散数学とその応用研究集会 2024, 山形大学(Hybrid 開催で online にて講演予定), 2024/8.

#### 中止や延期になったもの

67. (Invited) 北澤 直樹, T. B. A.(「今田 充洋 氏(茨城工業高等専門学校)」による招待講演), 茨城高専数学セミナー, 茨城工業高等専門学校, 2020/3/23.